

51

Int. Cl.:

B 25 b, 21/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 87 a, 13

Behördeneigentum

10

11

21

22

43

44

45

# Patentschrift 1 603 945

Aktenzeichen: P 16 03 945.5-15 (R 45609)

Anmeldetag: 28. März 1967

Offenlegungstag: 18. Mai 1972

Auslegetag: 23. August 1973

Ausgabetag: 4. April 1974

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität: —

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Druckluftschlagschrauber

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

73

Patentiert für: Dresser Industries, Inc., Dallas, Tex. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Reichel, W., Dr.-Ing.; Reichel, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte, 6000 Frankfurt

72

Als Erfinder benannt: Hoza, Martin David; Meyer, Albert James; Smith, William Stephens; Houston, Tex. (V. St. A.)

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-Gbm 1 944 797

US-PS 2 814 277

US-PS 2 964 151

US-PS 3 023 995

US-PS 3 212 590

## Patentansprüche:

1. Druckluftschlagschrauber mit einer Schwungmasse, die bei einem bestimmten Anzugsdrehmoment des einzuschraubenden Befestigungsmittels das Schaltglied eines Steuerventils durch den Rückprall des Drehschlags betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Steuerventil das Einlaßventil (68) einer pneumatischen Drehwinkelkupplung (30) ist, deren erste Kupplungshälfte in Form einer Kupplungshülse (31) über eine Welle (24) drehfest mit dem Drehamboß (6) des Schlagschraubers verbunden und von einer nachgiebigen, das Kupplungsglied bildenden Kupplungshülse (33) umschlossen ist, deren Enden dicht und fest mit der Kupplungshülse (31) verbunden sind, während eine zugehörige, die nachgiebige Kupplungshülse (33) radial umschließende zweite Kupplungshälfte (28; 28 a) feste Mitnehmer (48 und 65) trägt, von denen einer (48) in seiner Ruhestellung durch die Kraft einer Rückstellfeder (45) an einen verstellbaren Anschlag (43 a) anlegbar ist, und der andere (65) in seiner Arbeitsstellung am anderen Ende eines bestimmten Drehwinkels ein Sperrventil (53; 105) zum Abschalten des Motors betätigt.

2. Druckluftschlagschrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (45) eine an der zweiten Kupplungshälfte (28; 28 a) befestigte Spiralfeder ist.

3. Druckluftschlagschrauber nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der verstellbare Anschlag (43 a) zur Begrenzung des Ausmaßes der Rückstellbewegung der zweiten Kupplungshälfte mit dem von der zweiten Kupplungshälfte stirnseitig getragenen Mitnehmer (48) zusammenarbeitet.

4. Druckluftschlagschrauber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der verstellbare Anschlag (43 a) ein Fortsatz eines Einstellringes (43) ist, der konzentrisch zu der zweiten Kupplungshälfte (28; 28 a) angeordnet ist, und daß eine Schneckenstange (50) zur manuellen Drehung des Einstellringes (43) in eine ausgewählte Einstellposition in Eingriff mit einer Verzahnung (49) am Umfang des Einstellringes (43) steht.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Druckluftschlagschrauber mit einer Schwungmasse, die bei einem bestimmten Anzugsdrehmoment des einzuschraubenden Befestigungsmittels das Schaltglied eines Steuerventils durch den Rückprall des Drehschlags betätigt.

Bei einem bekannten Druckluftschlagschrauber dieser Art (USA.-Patentschrift 2 814 277) benützt man die axiale Verschiebung der Schwungmasse beim Rückprall derselben, wenn ein vorbestimmtes Anzugsdrehmoment des einzuschraubenden Befestigungsmittels erreicht ist, dazu, über einen am Schraubergchäuse angelenkten Hebel ein Steuerventil zu schalten, das die Druckluftzufuhr zum Motor abschaltet. Die Motorabschaltung ist folglich bei dieser

bekannten Ausführung von der Größe des Anzugsdrehmoments des Befestigungsmittels und der axialen Verstellung der Schwungmasse beim Rückprall des Drehschlags abhängig. Da jedoch das Anzugsdrehmoment, beispielsweise durch unregelmäßige oder beschädigte Gewinde der Befestigungsmittel, unterschiedliche Schmierungsverhältnisse usw. verändert werden kann, ist hier nicht gewährleistet, daß bei Abschaltung des Druckluftschlagschraubers das Befestigungsmittel auch einwandfrei angezogen worden ist.

Es ist auch bereits ein Druckluftschrauber mit zwei Einschraubstufen bekannt (deutsches Gebrauchsmuster 1 944 797), wobei in der ersten Einschraubstufe das Befestigungsmittel mit einem niedrig gehaltenen Vor-Anziehdrehmoment in eine sogenannte Festanlage gebracht wird, während es in der zweiten Stufe zusätzlich über einen bestimmten Drehwinkel hinweg angezogen wird. Der bekannte Druckluftschrauber weist zu diesem Zweck für jede Einschraubstufe einen eigenen Motor auf, die axial hintereinander und coaxial zur Schrauberspindel angeordnet sind. Zur Begrenzung des Drehwinkels in der zweiten Einschraubstufe sind mit der Schrauberspindel kuppelbare Anschläge vorgesehen. Sobald das Befestigungsmittel ein vorbestimmtes Anzugsdrehmoment bzw. seine »Festanlage« erreicht hat, wird unter Einrücken der die Anschläge mit der Schrauberspindel verbindenden Kupplung von dem einen Motor auf den anderen umgeschaltet, so daß das Befestigungsmittel um das mit Hilfe der Anschläge eingestellte Winkelausmaß zusätzlich weitergedreht wird. Die Umschaltung von der einen Einschraubstufe auf die andere erfolgt mit Hilfe eines Zeitrelais oder druckgesteuert mittels eines Druckschalters. Auf Grund dieser Umschaltvorrichtung und der Verwendung zweier Motoren ist dieser bekannte Druckluftschrauber jedoch baulich nicht nur aufwendig und dementsprechend teuer, sondern auch relativ unhandlich. Dies trifft auch für eine Weiterbildung dieses bekannten Druckluftschraubers zu, welche nur einen Motor aufweist, der mit Hilfe eines besonderen Reglers zur Steuerung eines die Druckluftzufuhr beeinflussenden Ventils in der ersten Einschraubstufe mit einem niedrigeren Luftdruck als in der zweiten Einschraubstufe arbeitet. Außerdem ist diese bekannte Drehwinkelsteuerung eines Druckluftschraubers nicht ohne weiteres auf Druckluftschlagschrauber übertragbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Druckluftschlagschrauber der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der beim Überschreiten eines bestimmten Einschraubmoments selbsttätig auf eine druckluftbetätigte Drehwinkelkupplung umzuschalten vermag, deren Anordnung jedoch die Handlichkeit des Schlagschraubers nicht beeinträchtigen soll.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß dieses Steuerventil das Einlaßventil einer pneumatischen Drehwinkelkupplung ist, deren erste Kupplungshälfte in Form einer Kupplungshülse über eine Welle drehfest mit dem Drehamboß des Schlagschraubers verbunden und von einer nachgiebigen, das Kupplungsglied bildenden Kupplungshülse umschlossen ist, deren Enden dicht und fest mit der Kupplungshülse verbunden sind, während eine zugehörige, die nachgiebige Kupplungshülse radial umschließende zweite Kupplungshälfte feste Mitnehmer

trägt, von denen einer in seiner Ruhestellung durch die Kraft einer Rückstellfeder an einem verstellbaren Anschlag anlegbar ist, und der andere in seiner Arbeitsstellung am anderen Ende eines bestimmten Drehwinkels ein Sperrventil zum Abschalten des Motors betätigt. Eine solche Drehwinkelkupplung ist sehr platzsparend und beeinflusst bei ihrem Einbau in einen Druckluftschlagschrauber dessen Handlichkeit in keiner Weise. Nach Erreichen des vorbestimmten Anzugsdrehmoments des einzuschraubenden Befestigungsmittels wird letzteres mit Hilfe der einrückenden Drehwinkelkupplung um einen vorgegebenen Drehwinkel hinweg zusätzlich angezogen, woraufhin der Schrauber selbsttätig abgeschaltet wird. Wenn der Schrauber dann von dem angezogenen Befestigungsmittel entfernt wird, stellt sich die pneumatische Drehwinkelkupplung von selbst in ihre Ausgangslage zurück. Wenn der Druckluftschlagschrauber in einer der Anzugsrichtung entgegengesetzten Richtung betrieben wird, beispielsweise um ein Befestigungsmittel zu lösen, bleibt die pneumatische Drehwinkelkupplung unwirksam, wobei der Schrauber seine volle Leistung abgibt. Der wirksame Drehwinkel der Kupplung kann von 0 bis etwa 360° oder mehr ausgewählt werden.

Weitere Ausbildung der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind an Hand der Zeichnung nachstehend beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Ausführungsform des Druckluftschlagschraubers,

Fig. 2 eine Querschnittansicht entlang der Linie 2-2 in Fig. 1,

Fig. 3 eine Querschnittansicht entlang der Linie 3-3 in Fig. 1,

Fig. 4 eine Querschnittansicht entlang der Linie 4-4 in Fig. 1,

Fig. 5 eine Querschnittansicht entlang der Linie 5-5 in Fig. 1,

Fig. 6 eine Querschnittansicht entlang der Linie 6-6 in Fig. 1,

Fig. 7 eine Ansicht entlang der Linie 7-7 in Fig. 1, die den rückwärtigen Teil des Schraubers darstellt, der eine Öffnung zum Ablesen der Drehwinkleinstellung aufweist,

Fig. 8 eine teilweise schematische Schrägansicht der Kupplungsteile in einer Stellung, in der das Einlaßventil geöffnet wird,

Fig. 9 eine teilweise schematische Schrägansicht einiger Kupplungsteile, die einen vorgegebenen Drehwinkel durchlaufen, nachdem die Drehwinkelkupplung eingerückt ist,

Fig. 10 einen Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform des Druckluftschlagschraubers,

Fig. 11 eine Querschnittansicht entlang der Linie 11-11 in Fig. 10, die einen Auslösestift für das Sperrventil in verriegelter Stellung darstellt,

Fig. 12 eine der Fig. 11 ähnliche Ansicht, die jedoch den Auslösestift für das Sperrventil im betätigten Zustand darstellt.

Es wird nun auf Fig. 1 Bezug genommen. Der Druckluftschlagschrauber weist ein vorderes Gehäuse 1, ein mittleres Gehäuse 2 und ein rückwärtiges Gehäuse 3 auf. Innerhalb des vorderen Gehäuseteils 1 befindet sich eine Spindel 4, die in einem Lager drehbar befestigt ist. Das vordere Ende 5 der Spindel 4 bildet einen quadratischen Ansatz zur Verbindung mit einem Antriebsfutter od. dgl., das mit

einem Befestigungsmittel verbunden werden kann. Die Spindel 4 weist Drehamboßklauen 6 auf. Das mittlere Gehäuseteil 2 enthält einen Druckluftmotor 7, der einen Rotor 8 und Flügel 9 umfaßt. Ein Hammer oder eine Schwungmasse 10 ist innerhalb des Rotors 8 verkeilt und wird durch diesen drehbar getragen sowie mittels der Keile angetrieben, die ermöglichen, daß sich der Hammer 10 in dem Rotor 8 hin- und herbewegen kann. Eine Nockenordnung 11 ist in der Nähe des rückwärtigen Endes des Hammers 10 angeordnet. Der Hammer 10 weist Klauen 10a an seinem vorderen Ende auf. Eine Nockenrolle 12 ist in dem Rotor 8 zur Drehung mit diesem gelagert. Die Nockenrolle 12 ist in Eingriff mit der Nockenordnung 11 bringbar, um diese zu drehen, und die Nockenordnung 11 wird durch die Nockenrolle 12 nach vorne gedrückt, um unter gewissen Betriebszuständen zu bewirken, daß sich der Hammer 10 nach vorne bewegt und die Hammerklauen 10a einen Drehschlag auf die Drehamboßklauen 6 der Spindel 4 ausüben. Nach einem solchen Drehschlag führt eine Feder 13 den Hammer 10 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung zurück. Der Motor 7 ist in geeignete Lager gelagert, und es ist eine Druckfeder 14 vorgesehen, die das Axialspiel des Motors auffängt.

Das Gehäuseteil 2 weist einen herabhängenden Handgriff 15 auf, der ein Schaltglied 16 enthält, das ein Einlaßventil 17 betätigt. Der Handgriff 15 ist mit einem Gewindeanschlußstück 18 zur Verbindung mit einer geeigneten Druckmittelquelle (nicht gezeigt) versehen.

Beim Drücken des Schaltgliedes 16 wird das Einlaßventil 17 geöffnet, so daß die Druckluft in den Kanal 19 eintreten kann, und von hier aus wird sie durch das Umsteuerventil 20 geleitet, welches, sofern es für eine Vorwärtsdrehung des Schraubers eingestellt ist, ermöglicht, daß die Druckluft in den Kanal 21 (vgl. Fig. 5) und schließlich in den Motor 7 eintreten kann, woraufhin die Luft durch Öffnungen 22 und anschließend durch Öffnungen 23 entweicht.

Eine Welle 24 erstreckt sich von der Spindel 4 weg nach hinten durch den Hammer 10, Motor 7 und durch die Nockenordnung 11, mit der sie derart verbunden ist, daß eine gewisse begrenzte Drehbewegung der Nockenordnung 11 in bezug auf die Welle 24 zur Ausbildung eines »Leerlaufs« vorhanden ist. Die Welle 24 ist durch einen Bolzen 25 mit der Spindel 4 verbunden und dreht sich gemeinsam mit der Spindel 4. Das rückwärtige Ende der Welle 24 ist mit einer Keilverzahnung 25a versehen. Der Rotor 8 besitzt einen nach hinten verlaufenden zylindrischen Teil 26.

Der rückwärtige Gehäuseteil 3 weist einen Kupplungszyylinder 27 auf, der innerhalb dieses Gehäuseteils drehfest eingebaut ist. Eine Kupplungshälfte 28 ist innerhalb des Kupplungszyinders 27 angeordnet, und zwar derart, daß sie in bezug auf diesen eine begrenzte Relativdrehung ausführen kann. Eine Kupplungshülse 29 ist auf dem Kupplungszyylinder 27 so gelagert, daß sie in bezug auf diesen eine begrenzte Drehung ausführen kann. Eine pneumatische Drehwinkelkupplung 30 enthält eine Kupplungshälfte in Form einer Kupplungshülse 31, deren vorderes Ende mit der Keilverzahnung 25a der Welle 24 verkeilt ist und sich mit dieser Welle dreht. Eine nachgiebige Kupplungshülse 33 ist im wesentlichen coaxial zur Kupplungshülse 31 angeordnet und mittels Ringe

34 an dieser befestigt, um eine luftdichte Abdichtung zwischen den Enden der nachgiebigen Kupplungshülse 33 und der Kupplungshülse 31 zu schaffen. Eine Kupplungsspindel 35 ist innerhalb der Kupplungshülse 31 gelagert und liegt an dem Ende der Welle 24 an. Das rückwärtige Ende der Kupplungsspindel 35 erstreckt sich zu einer Abschlußplatte 36 und ist innerhalb einer zylindrischen Büchse 37 abgedichtet befestigt.

Eine Kupplungsfeder 38 ist innerhalb des hinteren zylindrischen Teils 26 des Rotors 8 befestigt. Das vordere Ende der Kupplungsfeder, die rechtsgängig gewickelt ist, weist einen radial nach innen verlaufenden Lappen 39 (Fig. 5 und 8) auf, der in Eingriff mit einem Leerlaufschlitz 40 des nichtdrehbaren Kupplungszylinders 27 steht. Das andere Ende der Kupplungsfeder 38 besitzt einen axial verlaufenden Lappen 41, der sich in einen Schlitz 42 der Kupplungshülse 29 erstreckt (vgl. Fig. 8 und 9). Ein Einstellring 43 ist innerhalb einer Aufbohrung 44 des Gehäuseteils 3 befestigt. Eine Rückstellfeder 45 ist innerhalb des Einstellringes 43 angeordnet, und ein Ende der Rückstellfeder 45 ist vermittels eines Stiftes 46 an dem Einstellring 43 befestigt (Fig. 4). Das andere Ende der Rückstellfeder ist innerhalb des Schlitzes 47 der zweiten Kupplungshälfte 28 (vgl. Fig. 4) befestigt. Die Kupplungshälfte 28 weist einen Mitnehmer 48 auf, der sich von dieser weg stirnseitig nach hinten erstreckt und in Anlage mit dem als Anschlag wirkenden Fortsatz 43a des Einstellringes 43 steht (vgl. Fig. 7). Die Rückstellfeder 45 ist so vorgespannt, daß sie die zweite Kupplungshälfte 28 entgegen dem Uhrzeigersinn vorspannt, so daß der Mitnehmer 48 anfänglich auf dem Fortsatz 43a aufliegt.

Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, ist am äußeren Umfang des Einstellringes 43 eine Verzahnung 49 ausgearbeitet. Eine Schnecken­spindel 50 ist innerhalb einer Öffnung 51 des Gehäuseteils 3 angeordnet und in axialer Richtung durch einen Stift 52 festgelegt. Die Schnecken­spindel 50 kann vermittels eines Schraubenziehers od. dgl. gedreht werden, um den Einstellring 43 in verschiedene Einstellpositionen zu bringen.

Es wird nun wieder auf Fig. 1 Bezug genommen. Ein Sperrventil 53 ist innerhalb einer Bohrung 54 des Gehäuseteils 3 angeordnet. Das Sperrventil 53 wird normalerweise durch eine Feder 55 offen gehalten, die sich zwischen dem rückwärtigen Ende des Sperrventils und der Abschlußplatte 36 erstreckt, an der sie vermittels eines Stiftes 56 festgelegt ist.

Ein Auslöse­stift 57 ist in einer Bohrung 58 im Gehäuseteil 3 eingebaut, wie dies aus Fig. 3 und 9 zu ersehen ist. Der Auslöse­stift 57 wird durch eine Druckfeder 59 gegen das Sperrventil 53 gedrückt, die wiederum vermittels einer Kopschraube 60 in Einbaulage gehalten ist. Das Ende 61 des Auslöse­stiftes 57 steht in Anlage mit einer Schulter 62 am Sperrventil 53. Der Auslöse­stift 57 ist bei 63 ausgespart, um eine Ringschulter 64 zu schaffen. Die zweite Kupplungshälfte 28 ist mit einem Mitnehmer 65 versehen, der unter gewissen Betriebszuständen in Anlage mit der Ringschulter 64 kommt.

Aus Fig. 2 ist zu ersehen, daß das hintere Gehäuseteil 3 eine Bohrung 66 aufweist, in der eine Ventil­hülse 67 angeordnet ist. In der Ventil­hülse 67 ist ein Einlaßventil 68 eingebaut, das einen Fortsatz 69 aufweist, der sich von dem Ventil weg nach oben erstreckt. Das Einlaßventil 68 sitzt verschiebbar und

abgedichtet innerhalb der Ventil­hülse 67, und eine Feder 70 ist zwischen dem unteren Ende des Einlaßventils und einer Schraubkappe 71 angeordnet, um das Ventil normalerweise in der oberen, in Fig. 2 gezeigten Lage zu halten. Die Kupplungshülse 29 besitzt einen oberen Ansatz 72 und einen unteren Ansatz 73. Eine Einstellschraube 74 ist in einer Gewindebohrung 75 des Gehäuseteils 3 eingeschraubt. Wie ersichtlich, steht die Einstellschraube 74 in Anlage mit der einen Seite des Ansatzes 72, und der Fortsatz 69 des Einlaßventils 68 befindet sich in Anlage mit der anderen Seite des Ansatzes 72. Die Ventil­hülse 67 weist eine durchgehende Öffnung 76 auf, die mit einem Kanal 77 in Verbindung steht, der sich zur Bohrung 54 des Sperrventils 53 erstreckt. Das Gehäuseteil 3 ist mit einem axial verlaufenden Kanal 78 versehen, der sich zur Abschlußplatte 36 erstreckt.

Es wird nun auf Fig. 6 Bezug genommen. Der axial verlaufende Kanal 78 steht mit einem Kanal 79 in der Abschlußplatte 36 in Verbindung. Der Kanal 79 verläuft zum rückwärtigen Teil der Kupplungsspindel 35. Die Kupplungsspindel 35 ist mit Kanälen 80, 81 und 82 versehen, die die Druckluft in das Innere der Kupplungshülse 31 leiten. Die Kupplungshülse 31 weist durchgehende Öffnungen 83 auf, die mit dem Innenraum der nachgiebigen Kupplungshülse 33 in Verbindung stehen.

Die Arbeitsweise des Druckluftschlagschraubers ist wie folgt:

Wenn es erwünscht ist, ein mit einem Gewinde versehenes Befestigungsmittel, etwa eine Mutter oder eine Schraube, anzuziehen, wird das Schaltglied 16 gedrückt, so daß die Druckluft durch das Einlaßventil 17 in den Kanal 19, durch das Umsteuerventil 20 und durch den Kanal 21 (Fig. 5) strömen kann, um eine Drehung des Schraubers im Uhrzeigersinn zu bewirken. Wenn der Motor 7 umläuft, nimmt der Rotor 8 die Nockenrolle 12 mit, und die Nockenrolle 12 greift in die Nocken­anordnung 11 ein, die wiederum an der Welle 24 drehfest angebracht ist. Die Welle 24 ist mittels des Bolzens 25 mit der Spindel 4 so verstiftet, daß wenn der Motor sich dreht, die Spindel 4 und demzufolge das Befestigungsmittel gemeinsam mit dem Motor 7 umlaufen. Wenn ein vorbestimmter Widerstand gegen eine Drehung des Befestigungsmittels auftritt, wird die Spindel 4, die über den quadratischen Ansatz 5 und ein Futter (nicht gezeigt) in üblicher Weise mit dem Befestigungsmittel verbunden ist, langsamer. Der Motor 7 setzt den Antrieb der Nockenrolle 12 fort, woraufhin diese über eine Erhöhung auf der Nocken­anordnung 11 rollt, was zur Folge hat, daß sich der Hammer 10 nach vorne bewegt und die Hammerklauen 10a mit den Drehamboßklauen 6 der Spindel 4 in Eingriff kommen und auf diesen einen Drehschlag ausüben. Wenn der Hammer gegen den Drehamboß schlägt, wird er von den Drehamboßklauen 6 nach hinten zurückgeschlagen, und die Feder 13 bewirkt, daß der Hammer in die in Fig. 1 gezeigte Lage zurückkehrt. Die Kupplungsfeder 38, die rechtsgängig gewickelt und innerhalb des rückwärtigen zylindrischen Teils 26 untergebracht ist, schleift in bezug auf das rückwärtige Teil 26, da das rückwärtige Ende der Kupplungsfeder gegen eine freie Drehung zurückgehalten ist, indem es durch den Lappen 41 festgehalten ist, der in dem Schlitz 42 der Kupplungshülse 29 angeordnet ist, die jedoch nur eine begrenzte Drehung in bezug auf den Motor ausführen kann.

Wenn der Hammer zurückprellt, prellt auch der Rotor 8 zurück, ebenso der zylindrische Teil 26 des Rotors 8. Wenn der Rotor 8 zurückschlägt, bewegt sich die Kupplungsfeder 38 mit dem zylindrischen Teil 26, wobei sie als eine Einweg-Kupplung arbeitet, und über den Lappen 41 bewegt sie ferner die Kupplungshülse 29 in umgekehrter Richtung oder eine Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn. Der Ansatz 72, der sich auf dem rückwärtigen Teil der Kupplungshülse 29 befindet, kommt bei einem solchen Rückprall in Anlage mit dem Fortsatz 69 des Einlaßventils 68. Wenn ein solcher Rückprall einen vorbestimmten Drehwinkel erreicht hat, drückt der Ansatz 72 das Einlaßventil 68 so weit nach unten, daß Druckluft über den Kanal 76 in den Kanal 77 strömen kann, woraufhin die Druckluft das Einlaßventil 68 in einer unteren Lage hält, was wiederum zur Folge hat, daß der Kanal 78 der Druckluft ausgesetzt ist. Der Kanal 78 steht in Verbindung mit dem Kanal 79, der wiederum mit den Kanälen 80, 81, 82 und 83 der Kupplungsspindel 35 und der Kupplungshülse 31 in Verbindung steht, wodurch ermöglicht ist, daß die Druckluft die nachgiebige Kupplungshülse 33 der pneumatischen Drehwinkelkupplung 30 aufweiten kann. Wenn sich die nachgiebige, das Kupplungsglied bildende Kupplungshülse 33 ausdehnt, kommt sie mit der zweiten Kupplungshälfte 28 in Reibungsanlage. Da die Drehwinkelkupplung 30 mittels der Keilverzahnung 25 a mit der Welle 24 verkeilt ist, bewirkt nun die Aufweitung der Kupplungshülse 33, die in Eingriff mit der zweiten Kupplungshälfte 28 steht, daß sich letztere mit der Welle 24 dreht, die wiederum die Spindel 4 in Drehung setzt. Wenn hierbei das Befestigungsmittel angezogen wird, drehen sich die Spindel 4, die Welle 24, die Kupplungsanordnung 30 und die Kupplungshälfte 28 gemeinsam. Wenn das Befestigungsmittel seine Drehung fortsetzt, dreht sich die Kupplungshälfte 28 um einen vorbestimmten Drehwinkel, bis der Mitnehmer 65 an der zweiten Kupplungshälfte 28 in Anlage mit der Ringschulter 64 des Auslösestiftes 57 kommt und diesen von der Schulter 62 des Sperrventils 53 abhebt (vgl. Fig. 3). Wenn der Auslösestift 57 derart geschaltet ist, wird das Sperrventil 53 durch die Druckluft im Schrauber geschlossen, die die Vorspannung der Feder 55 überwindet, und dadurch wird der Schrauber abgeschaltet. Wenn das Schaltglied 16 freigegeben wird, kann die Druckluft, die die Drehwinkelkupplung 30 aufgeweitet hat, auf atmosphärischen Druck zurückkehren, woraufhin sich die Drehwinkelkupplung 30 von selbst von der zweiten Kupplungshälfte 28 löst, so daß die Rückstellfeder 45 die Kupplungshälfte 28 entgegen dem Uhrzeigersinn so lange drehen kann, bis der Mitnehmer 48 an der zweiten Kupplungshälfte 28 in Anlage mit dem Fortsatz 43 a des Einstellringes 43 steht.

Der Einstellring 43 kann anfänglich mittels der Schnecken­spindel 50 eingestellt werden, um den Mitnehmer 48 und den Fortsatz 43 a so festzulegen, daß die verschiedenen Drehwinkel erreicht werden, nachdem die pneumatische Drehwinkelkupplung 30 betätigt worden ist, wie dies vorstehend beschrieben ist. Hieraus ist ersichtlich, daß, je weiter die zweite Kupplungshälfte 28 und ihr Mitnehmer 65 entgegen dem Uhrzeigersinn verstellt sind, bevor die Drehwinkelkupplung in Eingriff gebracht wird, um so weiter diese Teile im Uhrzeigersinn laufen müssen, bevor der Mitnehmer 65 den Auslösestift 57 schaltet.

Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen. In Abhängigkeit von dem gewünschten Anzugsdrehmoment des einzuschraubenden Befestigungsmittels, bevor der Rückprall des Drehschlags, wie gerade beschrieben, die pneumatische Drehwinkelkupplung betätigt, kann die Einstellschraube 74 ein- oder ausgeschraubt werden, und zwar je nach Wunsch, um eine vorgegebene Bewegung beim Rückprall des Ansatzes 72 zu ermöglichen, bevor dieser das Einlaßventil 68 schaltet. Das vorbestimmte Anzugsdrehmoment, auf das das mit Gewinde versehene Befestigungsmittel festgezogen wird, kann durch Geräusch oder empirisch festgestellt werden, und nachdem ein solcher Sitz oder ein vorbestimmtes Anzugsdrehmoment des Befestigungsmittels festgelegt worden ist, kann dann empirisch bestimmt werden, wie weit das Befestigungsmittel noch zu drehen ist, nachdem dieser Sitz oder das vorbestimmte Anzugsdrehmoment erreicht worden ist. Wenn z. B. entschieden wird, daß das mit Gewinde versehene Befestigungsmittel um 180 Grad weitergedreht werden soll, nachdem der anfängliche Sitz oder das vorbestimmte Anzugsdrehmoment erreicht ist, dann wird der Einstellring 43 durch die Schnecken­spindel 50 so eingestellt, daß er sich um 180 Grad dreht, nachdem der Rückprall des Drehschlags das Einlaßventil 68 betätigt hat, um die pneumatische Drehwinkelkupplung 30 in Betrieb zu setzen. Im Ausführungsbeispiel sind die in Fig. 7 gezeigten Zahlen in etwa 30-Grad-Abschnitten unterteilt. Die Einstellung auf die Zahl »6« ermöglicht daher, daß sich die zweite Kupplungshälfte 28 mit dem Mitnehmer 65 um etwa 180 Grad drehen kann, nachdem ein vorbestimmtes Anzugsdrehmoment erreicht und die pneumatische Drehwinkelkupplung 30 in Eingriff gebracht worden ist.

Aus der Beschreibung geht hervor, daß der Druckluftschlagschrauber gemäß der Erfindung wie ein üblicher Schlagschrauber arbeitet, bis ein vorbestimmter Widerstand gegen eine Drehung des Befestigungsmittels auftritt, woraufhin das Befestigungsmittel zusätzlich um nur einen gewissen Drehwinkel aus diesem vorbestimmten Sitz in den endgültigen Sitz weitergedreht wird, wobei dieser Drehwinkel durch Verstellung des Einstellringes 43 festgelegt wird. Nachdem diese Bewegung um einen vorbestimmten Drehwinkel stattgefunden hat, schaltet der Schrauber selbsttätig ab. Wenn der Schrauber von dem Befestigungsmittel entfernt wird, um einen anderen ähnlichen Arbeitsvorgang auszuführen, wird das Schaltglied 16 freigegeben, woraufhin die Druckluft in dem Schrauber auf atmosphärischen Druck verringert wird. Wenn dies der Fall ist, löst sich die Drehwinkelkupplung 30 von selbst von der zweiten Kupplungshälfte 28, woraufhin die Rückstellfeder 45 die zweite Kupplungshälfte 28 entgegen dem Uhrzeigersinn zurückführt, bis der Mitnehmer 48 an dem Fortsatz 43 a des Einstellringes 43 anschlägt.

Die hier gezeigte Vorrichtung spricht unmittelbar auf den Rückprall des Drehschlags bzw. des Hammers an; es ist erkennbar, daß verschiedene auf ein Drehmoment ansprechende Einrichtungen verwendet werden können, um die Vorrichtung in Betrieb zu setzen, damit eine Drehung des Befestigungsmittels um einen vorbestimmten Drehwinkel erreicht wird, nachdem ein vorbestimmtes Anzugsdrehmoment vorliegt. Zum Beispiel kann ein Schwungrad auf einem Nocken an der Rückseite des Hammers befestigt werden, so daß das Schwungrad sich in axialer Richtung

auf dem Nocken bewegt, wenn ein vorbestimmtes anfängliches Drehmoment oder Anzugsdrehmoment erreicht worden ist, und diese axiale Bewegung des Schwungrades kann das Einlaßventil 68 schalten oder andere Vorrichtungen betätigen, um die Drehwinkelkupplung über die Welle 24 und die Spindel 4 mit dem Befestigungsmittel zu verbinden.

Es ist erkennbar, daß, nachdem die Druckluft in dem Schrauber auf atmosphärischen Druck abgefallen ist und die Rückstellfeder 45 die zweite Kupplungshälfte 28 und mit dieser den Mitnehmer 65 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht hat, die Feder 70 das Einlaßventil 68 in die in Fig. 2 gezeigte Lage zurückführt, und die Feder 59 stellt den Auslösestift 57 in die in Fig. 3 gezeigte Lage zurück. Zum gleichen Zeitpunkt führt die Feder 55 das Sperrventil 53 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung zurück, wodurch der Schrauber für eine neue Arbeitsfolge, wie gerade beschrieben, zurückgestellt ist.

Es wird nun auf die Fig. 10, 11 und 12 Bezug genommen, in denen ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt ist, das dem gerade beschriebenen im allgemeinen ähnlich ist und auch in ähnlicher Weise arbeitet. Der Hauptunterschied bei der in den Fig. 10 bis 12 gezeigten Ausführungsform liegt in der Sperrventilabschaltvorrichtung. Diese Ausführungsform weist ein rückwärtiges Gehäuseeteil 3a auf, das einen Einstellknopf 101 besitzt, der mittels einer Abschlußplatte 102 am Gehäuseeteil 3a befestigt ist. Innerhalb des Gehäuseteils 3a ist ein ortsfester Kupplungszyylinder 27a eingebaut. Eine Kupplungsfeder 38a ist innerhalb des rückwärtigen zylindrischen Teils 26 des Rotors 8 vorgesehen. Eine Kupplungshülse 29a ist auf dem Kupplungszyylinder 27a und über einem Teil der Kupplungsfeder 38a angeordnet. Die Kupplungshülse 29a ist bei 103 geschlitzt. Der vordere Teil der Kupplungsfeder 38a ist in einem Schlitz 103a des Kupplungszyinders 27a befestigt. Der rückwärtige Teil der Kupplungsfeder 38a ist innerhalb des Schlitzes 103 der Kupplungshülse 29a befestigt. Eine zweite Kupplungshälfte 28a ist zur Ausführung einer begrenzten Drehbewegung innerhalb des Zylinder 27a angeordnet.

In einer Bohrung 104 des Gehäuseteils 3a ist ein Sperrventil 105 vorgesehen. Das Sperrventil 105 wird durch eine Feder 106 in die in Fig. 10 gezeigte Lage gedrückt. Das Sperrventil weist ein drehbar gelagertes Auslöseglied 107 auf, das durch eine Feder 108 in die in Fig. 10 gezeigte Lage gedrückt wird. Das Auslöseglied 107 steht in Anlage mit einer Schulter 109 einer Ventilhülse 110. Das Sperrventil 105 wird mittels einer Einstellschraube 111 eingestellt und in Einbaulage gesichert.

Wie in den Fig. 11 und 12 gezeigt ist, enthält das Gehäuseeteil 3a eine Bohrung 112, in der ein Auslösestift 113 angeordnet ist. Das rückwärtige Ende der zweiten Kupplungshälfte 28a ist mit einem Mitnehmer 114 versehen.

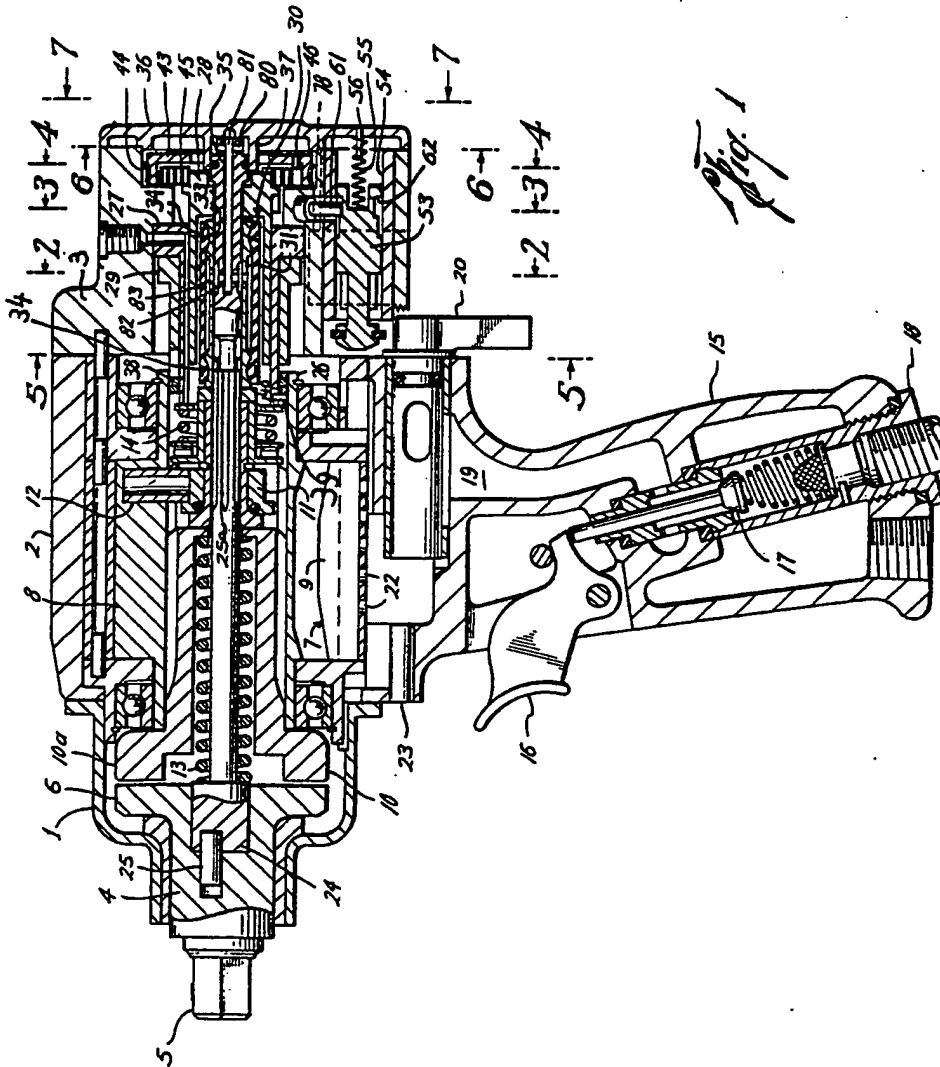
In der gezeigten Einstelllage ist der Einstellknopf 101 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, bis der Mitnehmer 114 sich in der in Fig. 11 gezeigten Lage befindet, wobei diese Einstellung für eine Drehung um etwa 270 Grad gilt, nachdem die Drehwinkelkupplung auf Grund eines vorbestimmten Anzugsdrehmoments des mit Gewinde versehenen Befestigungsmittels betätigt worden ist.

Nachdem das vorbestimmte Anzugsdrehmoment erreicht ist, wird das Einlaßventil 68 durch einen Ansatz an der Kupplungshülse 29a geöffnet, woraufhin die Druckluft durch die Kanäle 115 und 116 zum Innenraum der pneumatischen Drehwinkelkupplung 30 über die Kupplungsspindel 35 in einer Weise zugeführt wird, die vorstehend beschrieben wurde. Wenn sich dann die Drehwinkelkupplung dreht, kommt der Mitnehmer 114 in Anlage mit dem Ende 117 des Auslösestiftes 113, der das drehbar gelagerte Auslöseglied 107 nach unten außer Eingriff mit der Schulter 109 bewegt (vgl. Fig. 12). Hierauf bewegt die Druckluft im Schrauber das Sperrventil 105 nach rechts, wobei die Vorspannung der Feder 106 überwunden wird, um die Druckluftzufuhr zum Schrauber abzuschalten. Das Schaltglied 16 wird dann freigegeben, und der Schrauber wird vom Befestigungsmittel entfernt, woraufhin die Druckluft im Schrauber auf atmosphärischem Druck abfällt.

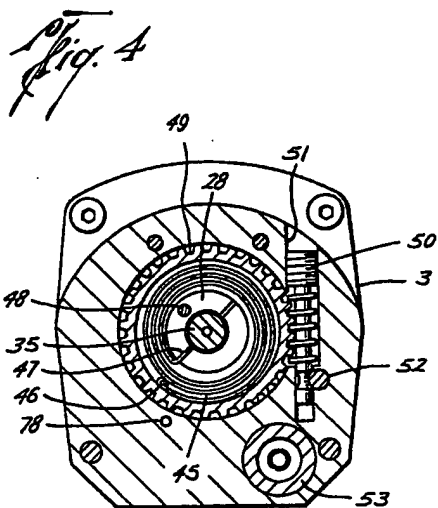
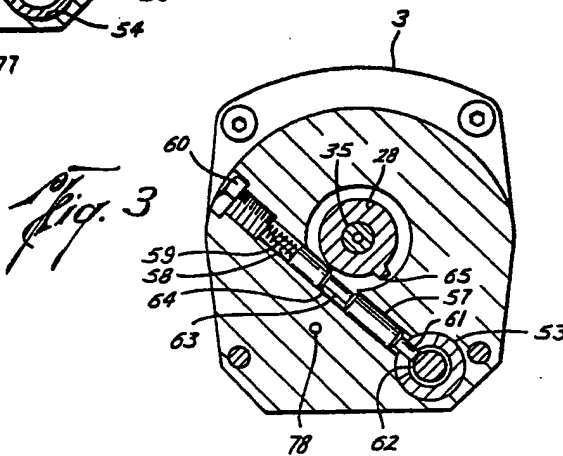
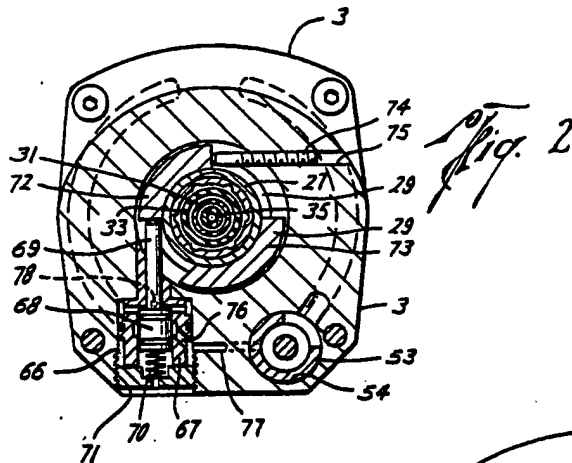
Daraufhin führt die Rückstellfeder 45 die zweite Kupplungshälfte 28a und den von dieser getragenen Mitnehmer 114 in die in Fig. 11 gezeigte Stellung zurück. Die Federn 106 und 108 führen ferner das Sperrventil 105 bzw. das Auslöseglied 107 in die in Fig. 10 gezeigten Stellungen zurück, so daß das Auslöseglied 107 wieder in Eingriff mit der Schulter 109 der Ventilhülse 110 kommt.

Wenn einer der Schrauber umgekehrt oder entgegen dem Uhrzeigersinn betrieben wird, beispielsweise beim Lösen einer Mutter od. dgl., ist es gewöhnlich nicht erwünscht, daß die Drehwinkelkupplung in Funktion tritt. Wenn daher das Umsteuerventil 20 auf diese Umsteuerstellung eingestellt ist, sind die Kanäle 78 und 79 der ersten Ausführungsform und die Kanäle 115 und 116 der zweiten Ausführungsform nicht der Druckluft ausgesetzt, dagegen führt der Kanal 118 Druckluft, um den Motor in einer umgekehrten Richtung oder entgegen dem Uhrzeigersinn anzutreiben (vgl. Fig. 5). Die Drehwinkelkupplung 30 wird demnach beim Betrieb in einer umgekehrten Richtung unwirksam gemacht. Wenn in einer umgekehrten Richtung gearbeitet wird, kommt der vordere Lappen 39 der Kupplungsfeder 38 in Eingriff mit dem Schlitz 40. Der Schlitz 40 befindet sich in dem ortsfesten Kupplungszyylinder 27. Die Kupplungsfeder 38 wird hierdurch gegen eine freie Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn zurückgehalten, und da es sich hier um eine rechtsgewinkelte Feder handelt, gleitet der rückwärtige zylindrische Teil 26 des Rotors 8 auf der Kupplungsfeder 38.

Nummer: 1 603 945  
 Int. Cl.: B 25 b, 21/02  
 Deutsche Kl.: 87 a, 13 °  
 Auslegetag: 23. August 1973

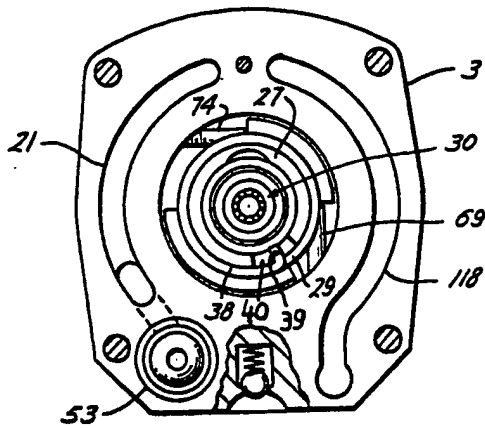


Nummer: 1 603 945  
 Int. Cl.: B 25 b, 21/02  
 Deutsche Kl.: 87 a, 13  
 Auslegetag: 23. August 1973



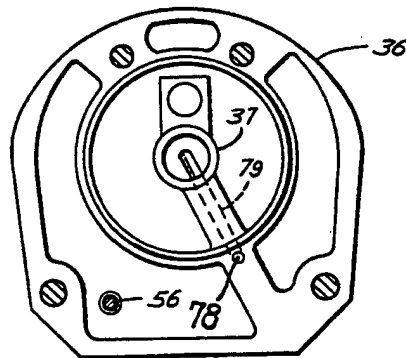


Nummer: 1 603 945  
 Int. Cl.: B 25 b, 21/02  
 Deutsche Kl.: 87 a, 13  
 Auslegungstag: 23. August 1973

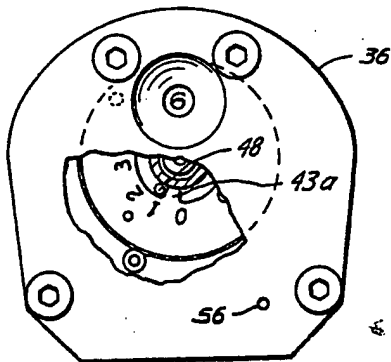


*Fig. 5*

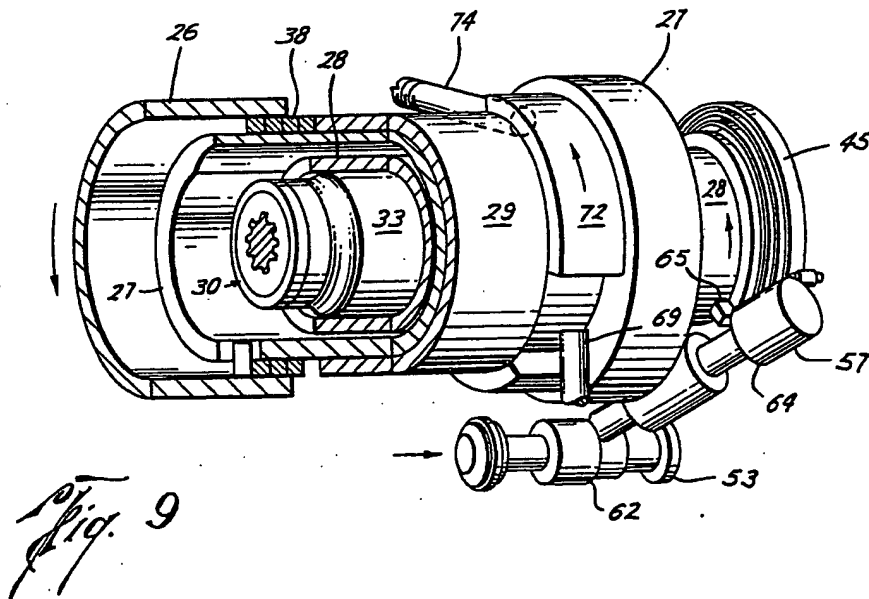
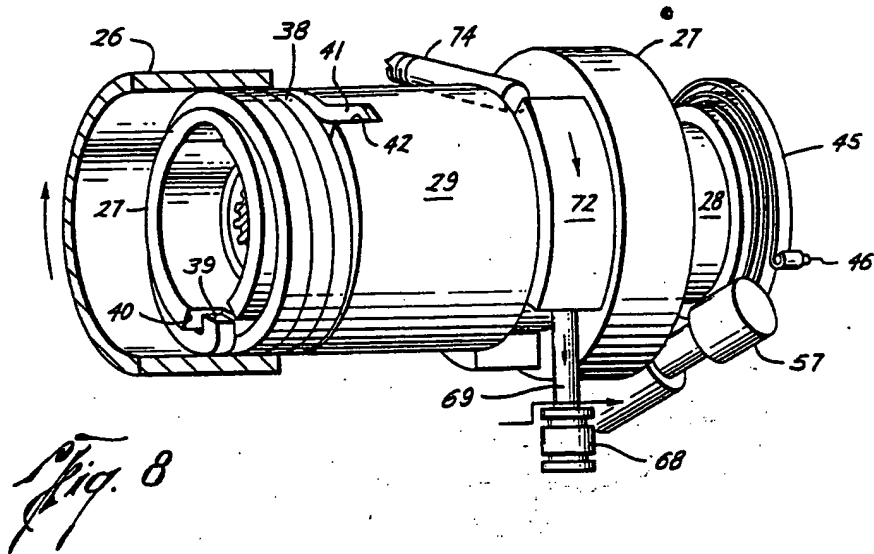
*Fig. 6*



*Fig. 7*



Nummer: 1 603 945  
 Int. Cl.: B 25 b, 21/02  
 Deutsche Kl.: 87 a, 13  
 Auslegungstag: 23. August 1973



Nummer: 1.603.945  
 Int. Cl.: B 25 b, 21/02  
 Deutsche Kl.: 87 a, 13  
 Auslegetag: 23. August 1973

